**fişa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Univeristatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Chimie şi Inginerie Chimică |
| 1.3 Departamentul | Inginerie Chimică |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Chimică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | **Inginerie chimică – trunchi comun / inginer chimist** |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | **Analiza şi sinteza proceselor tehnologice – CLR2046** | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | | Lector. dr. ing. Silvia Burcă | | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar/laborator | | | | | Lector dr. ing. Silvia Burcă | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | II | 2.5 Semestrul | | 4 | | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DD/Obl. |

**3. Timpul total estimat** (ore pe semestru al activităţilor didactice)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 7 | | Din care: 3.2 curs | | 3 | 3.3 seminar/laborator | 1/3 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 98 | | Din care: 3.5 curs | | 42 | 3.6 seminar/laborator | 14/42 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | | | 27ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | | | | | | | 10 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | | | 10 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | | | 5 |
| Tutoriat | | | | | | |  |
| Examinări | | | | | | | 2 |
| Alte activităţi: .................. | | | | | | | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 27 | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | 125 | |
| 3.9 Numărul de credite | | 5 | |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Nu este cazul |
| 4.2 de competenţe | * Nu este cazul |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului | * Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise * Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului | * Studenţii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise * Studenţii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. * Studenţii nu pot lăsa nesupravegheată o instalţie în funcţiune * Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăşurării efective a lucrării * Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi * Este interzis accesul cu mâncare în laborator |

**6. Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| **Competenţe profesionale** | * Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor de bază din domeniul chimiei şi ingineriei şi utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională * Utilizarea cunoştinţelor de bază din domeniul chimiei şi ingineriei chimice pentru explicarea şi interpretarea fenomenelor inginereşti * Identificarea şi aplicarea conceptelor, metodelor şi teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice de proces în condiţii de asistenţă calificată * Analiza critică şi utilizarea principiilor, metodelor şi tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a proceselor din ingineria chimică * Aplicarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul chimiei şi ingineriei chimice şi de proces pentru elaborarea de proiecte profesionale * Explicarea şi interpretarea principiilor şi metodelor utilizate în exploatarea proceselor şi instalaţii industriale * Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor şi produselor din industria chimică * Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice * Abilitatea de a rezolva probleme de bilanţ asociate proceselor industriale * Abilitatea de a utiliza noţiunile însuşite pentru a stabili structura unui proces industrial şi a fluxului tehnologic, a subsistemelor de separare şi a reţelelor de schimbătoare de căldură * Abilitatea de a utiliza instalaţiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii bilanţurilor de materiale şi calculul eficienţei procesului |
| **Competenţe transversale** | * Executarea sarcinilor solicitate conform cerintelor precizate si în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala, urmând un plan de lucru prestabilit * Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanta cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru * Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna * Preocuparea pentru perfecţionarea rezultatelor activităţii profesionale prin implicarea în activităţile desfăşurate |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor acumulate)

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Să familiarizeze studenţii cu noţiunile de bază, conceptele, teoriile şi modelele de bază din domeniul ingineriei chimice |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Dobândirea cunoştinţelor teoretice de bază pentru analiza şi sinteza proceselor industriale * Dobândirea cunoştinţelor referitoare la întocmirea bilanţurilor de masă şi de energie * Dobândirea cunoştinţelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare şi schimbătoare de căldură |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1 Curs** | Metode de predare | Observaţii |
| 8.1.1. Noţiuni introductive I: sistem, proces tehnologic, proces de producţie, flux tehnologic, echipamentul liniei tehnologice, parametri caracteristici, regim tehnologic, masă de reacţie, amestec de reacţie, reactant limită, în exces, raport de recirculare, viteză spaţială, timp de contact, conversie, selectivitate, randament, indicatori tehnico-economici. | Prelegerea  Explicaţia  Conversaţia | 1 oră |
| 8.1.2. Noţiuni introductive II: fiabilitate, simboluri tehnice şi scheme tehnologice, structura sistemelor tehnologice, clasificare (continuu-discontinuu, serie-paralel, echicurent-contracurent, ciclic-aciclic), viteza proceselor tehnologice. | Prelegerea  Explicaţia  Conversaţia | 2 ore |
| 8.1.3. Bilanţuri de materiale şi termic în sisteme tehnologice. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia | 6 ore |
| 8.1.4. Etapele sintezei unui sistem tehnologic. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea | 3 ore |
| 8.1.5. Aspecte de protecţia mediului şi siguranţă în funcţionare ce trebuie abordate în timpul procesului de sinteză | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea | 3 ore |
| 8.1.6. Conceperea procesului tehnologic (etapa 4 a sintezei). Conceperea procesului de bază. Sinteza de proces avansată (etapa 5 şi 6 a sintezei). | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea | 3 ore |
| 8.1.7. Exemplu - Sinteza procesului de obţinere a clorurii de vinil | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea;  Dezbaterea; | 3 ore |
| 8.1.8. Reguli euristice aplicate în procesul de sinteză. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| 8.1.9. Sinteza subsistemelor de separare I. Subsisteme de separare a fluxurilor de alimentare şi evacuare. Tehnici industriale de separare. Criterii pentru alegerea metodelor de separare. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea;  Dezbaterea; | 3 ore |
| 8.1.10. Sinteza subsistemelor de separare II. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide ideale. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| 8.1.11. Sinteza subsistemelor de separare III. Ordonarea coloanelor de distilare în cazul separării unor fluide neideale. Sisteme de separare pentru amestecuri gazoase. Sisteme de separare pentru amestecuri solid-fluid. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| 8.1.12. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură I. Introducere. Stabilirea necesarului minim de încălzire şi răcire. Curbe compuse. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| 8.1.13. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură II. Stabilirea numărului minim de schimbătoare de căldură | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| 8.1.14. Sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură III. Proiectarea reţelei de schimbătoare de căldură. Reducerea numărului de schimbătoare de căldură. | Prelegerea; Explicaţia  Conversaţia; Descrierea Problematizarea; | 3 ore |
| **Bibliografie**   1. M. Speegle, *Process Technology Plant Operations*, 2 nd Edition, Cengage Learning, 2015. 2. Ch. Thomas, Process *Technology Equipment & Systems*, 4 th Edition, Cengage Learning, 2014. 3. N. Dulămiţă, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999. 4. W. D. Seider, J. D. Seider, D. R. Lewin, *Product and Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation,* John Wiley and Sons inc., New York, 2003. 5. R. Smith, *Chemical Process: Design and Integration*, John Wiley and Sons inc., New York, 2005. 6. D. M. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989. 7. J. M. Douglas, *Conceptual Design of Chemical Processes*, McGraw-Hill, New-York, 1988. 8. S. Burcă, Note de curs 2023. | | |
| **8.2 Seminar** | Metode de predare | Observaţii |
| 8.2.1. Procese tehnologice. Mărimi de performanţă, indicatori tehnico-economici. | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.2. Simboluri funcţionale. | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.3. Scheme tehnologice; tipuri şi întocmire (exemple). | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.4. Rezolvare probleme bilanţ de materiale I (fără reacţie chimică, recirculare); | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.5. Rezolvare probleme bilanţ de materiale II (by-pass, purjă, cu reacţie chimică); | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.6. Rezolvare probleme bilanţ termic. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire şi răcire. | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
| 8.2.7. Rezolvare de probleme - sinteza subsistemelor de schimbătoare de căldură, stabilirea necesarului minim de încălzire şi răcire, curbe compuse. | Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 2h/2 săptămâni |
|  |  |  |
| **8.3. Laborator** | Metode de predare | Observaţii |
| 8.3.1. Protecţia muncii, prezentarea lucrărilor, cerinţe, mod de întocmire referate.  Întocmirea bilanţului de materiale pentru procesul tehnologic extracţie distilare; | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.2. Demineralizarea apei cu schimbători de ioni – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale; | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.3. Recuperarea amoniacului din leşiile de la filtrarea bicarbonatului de sodiu – concepere flux tehnologic, culegerea datelor de pe instalaţia de laborator, dozare amoniac, întocmirea bilanţului de materiale; | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.4. Proiectarea tehnologică a coloanei de schimb ionic (dedurizare); | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.5. Oxidehidrogenarea metanolului – concepere flux tehnologic, influenţa temperaturii şi debitului de amestec reactantasupra conversiei, stabilirea condiţiilor optime; | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.6. Oxidarea amoniacului cu obţinerea HNO3 – concepere flux tehnologic, calcule pe baza datelor experimentale, stabilirea condiţiilor optime; | Experimentul; Explicaţia; Conversaţia; Descrierea; Problematizarea; | 6h/2 săptămâni |
| 8.3.7. Sedinţă de recuperare. Evaluare. | Test | 6h/2 săptămâni |
| **Bibliografie**   1. S. Burcă, A. Maicaneanu, C. Indolean, M. Stanca, *Tehnologie chimică organică şi de depoluare a mediului.* *Aplicatii de laborator.* Editura Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2013. 2. N. Dulămiţă, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, *Lucrări practice la tehnologie chimică generală*, litografiat, Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 1994, vol I şi II. 3. M. Stanca, A. Măicăneanu, C. Indolean, *Caracterizarea, valorificarea şi regenerarea principalelor materii prime din industria chimică şi petrochimică*, Presa Universitară Clujeană, 2007. 4. N. Dulămiţă, M. Fodorean, *Lucrări practice la bazele tehnologiei chimice*, litografiat Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 1988, vol I. 5. L. Cormoş, M. Stanca, I. Todea,*Lucrări practice de tehnologie chimică organică*, litografiat Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 1992. 6. **5.** N. Dulămiţă, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999. 7. S. Burca - Referate de laborator, 2022. | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| * Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice şi abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Analiza şi Sinteza Sistemelor Chimice studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistent, în concordanţă cu competenţele din Suplimentul de diplomă şi calificările din ANC. |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la curs | Examen scris – accesul la examen este condiţionat de susţinerea evaluării colocviului de laborator şi prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.  Intenţia de frauda la examen se pedepseşte cu eliminarea din examen.  Frauda la examen se pedepseşte prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | 80% |
| Rezolvarea corectă a problemelor |
| 10.5 Seminar/laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator | Referatele de laborator se predau în săptămâna următoare celei în care au fost efectuate lucrările de laborator.  Evaluarea lucrărilor de laborator – test –se susţine scris/oral în ultima săptămână de activitate didactică | 20% |
| Calitatea referatelor pregătite Interpretarea corectă a rezultatelor |
| Activitatea desfăşurată în laborator |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
| * Nota 5 (cinci) atât la cevaluarea lucrărilor de laborator cât şi la examen conform baremului. * Cunoaşterea noţiunilor introductive; întocmirea corectă a unui bilanţ de materiale (identificare sistem, subsisteme, scrierea corectă a ecuaţiilor de bilanţ de masă); elaborarea unui flux de separare (distilare simplă); elaborarea unei diagrame cascadă pentru sinteza unui subsistem de schimbătoare de căldură. | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar/laborator

13 aprilie 2023

Data avizării în departament Semnătura directorului de departament

…............................